

## Infraestructura de Datos Espaciales de Venezuela, una IDE 100% software libre

V.González<sup>1</sup>, F. Peñarrubia<sup>2</sup>, J.Higón<sup>2</sup>, J. Sanz<sup>3</sup> y A.Anguix<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Creativa C.A. Asociación gvSIG. Av/ El Tenis. Residencia Morocotas.Torre Betania 3º, B-32 Coro, Estado Falcón (Venezuela), gvalenty@creativa-consultores.com

<sup>2</sup>Software Colaborativo. Asociación gvSIG. C/ Crevillente 10,7º-26ª, 46022 Valencia, fjp@scolab.es josevicentehigon@scolab.es

<sup>3</sup>Prodevelop, S.L. Asociación gvSIG. PZ/ Juan de Villarrasa, 14, 5ª, 46001 Valencia, jsanz@prodevelop.es

<sup>4</sup>Iver Tecnologías de la Información, S.A. Asociación gvSIG. C/ Lérida, 20, 46009 Valencia, alvaro.anguix@iver.es

### RESUMEN

*El Centro Nacional de Tecnologías de la Información en colaboración con el Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar están abordando la construcción de la Infraestructura de Datos Espaciales de Venezuela, cuya primera fase, realizada por la Asociación gvSIG, ya está finalizada. Esta primera fase consiste en la implantación de la arquitectura del sistema y la construcción de un geoportal que permite acceder a la cartografía de referencia del país mediante servicios WMS, WFS, WCS y CSW. Todo el sistema utiliza tecnología libre. Esta primera fase se complementa con el desarrollo de un módulo formativo on-line para llevar a cabo la transferencia del conocimiento generado en el propio proyecto.*

*Los componentes principales utilizados han sido: gvSIG como cliente SIG-IDE avanzado, PostgreSQL+PostGIS como base de datos espacial, MapServer y Geoserver como servidores de mapas, Geonetwork como servidor de catálogo, OpenLayers+MapFish como cliente ligero (geoportal), Debian como sistema operativo, Apache como servidor web, TomCat como servidor de aplicaciones.*

**Palabras clave:** SIG, software libre, gvSIG, WFS, WMS, WCS, Catálogo, IDE, OpenLayers, MapFish, Geonetwork, MapServer, Geoserver, OGC.

### INTRODUCCIÓN

El Centro Nacional de Tecnologías de la Información (CNTI, en adelante) es el ente rector de la aplicación del decreto 3.390. El decreto 3.390 es un estatuto mediante el cual se dispone que la Administración Pública Nacional de la República Bolivariana de Venezuela empleará prioritariamente software libre desarrollado con estándares abiertos en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos.

El Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar (IGVSB, en adelante) es el ente rector de la Geografía, Cartografía y Catastro en el territorio venezolano por mandato de Ley desde 1.999, y por tanto la entidad encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Venezuela.

El CNTI en colaboración con el IGVSB han impulsado el proyecto de construcción de la Infraestructura de Datos Espaciales de Venezuela, cuya primera fase tenía como meta final la construcción de la arquitectura del sistema, la publicación de la cartografía básica según estándares OGC y el desarrollo de un Geoportal piloto para la consulta cartográfica, a modo de nodo iniciador y principal de la IDE. El proyecto ha sido desarrollado por la Asociación para la promoción de la Geomática Libre y el desarrollo de gvSIG (Asociación gvSIG, en adelante).

Aplicando el decreto 3.390, siempre que no se justifique la imposibilidad de su uso todos los componentes del sistema debían tener licencias libres. Afortunadamente el mundo de la geomática libre ha madurado lo suficiente estos últimos años para considerar que cumple los mismos requisitos que cualquier otra herramienta privativa, superando a estas en más de una parcela. Por tanto, concluido el análisis, se determinó que el proyecto de construcción de la IDE nacional podía ser abordado -en todas sus parcelas- con tecnología 100% libre. Los componentes principales utilizados han sido los siguientes:

- ♦ **gvSIG** como cliente SIG-IDE avanzado,
- ♦ **PostgreSQL+PostGIS** como base de datos espacial,
- ♦ **MapServer** y **Geoserver** como servidores de mapas,
- ♦ **OpenLayers+MapFish** como cliente ligero (geoportal),
- ♦ **Debian** como sistema operativo,
- ♦ **Apache** como servidor web,
- ♦ **TomCat** como servidor de aplicaciones.

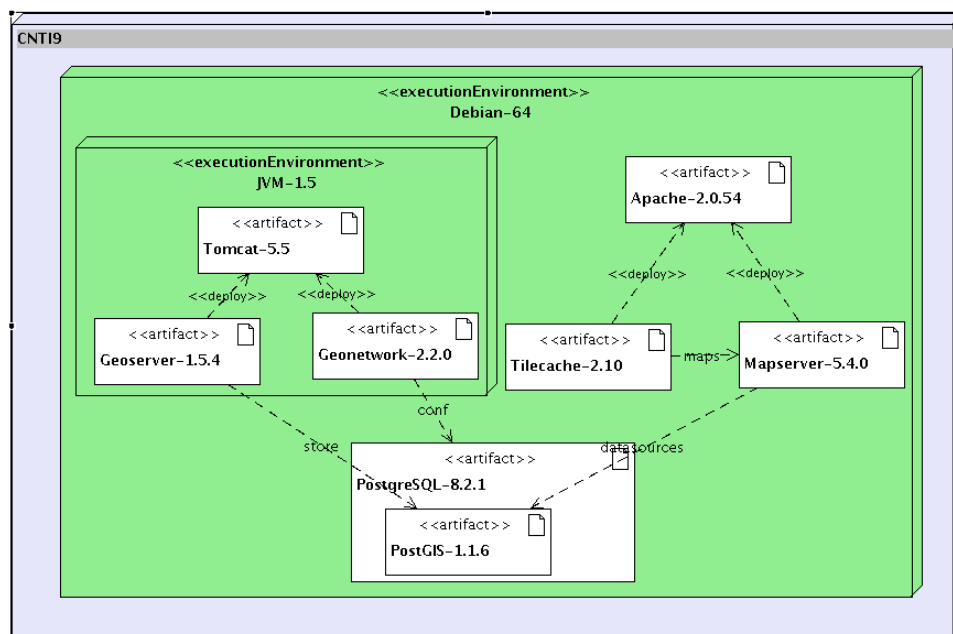


Figura 1: Artefactos

Como se puede ver en la siguiente imagen, todas las aplicaciones utilizadas, más allá de las propias de implementación de la Infraestructura de Datos Espaciales, son software libre:

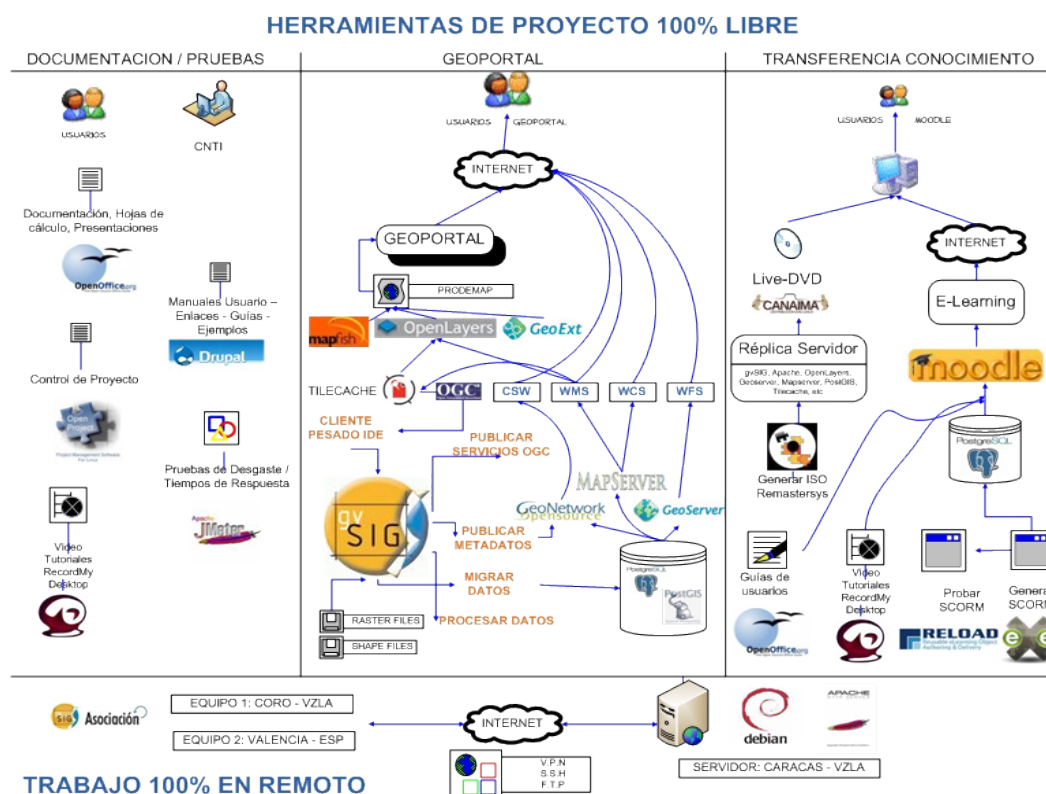


Figura 2: Tecnología utilizada

## 2 DESARROLLO DEL PROYECTO

Inicialmente, la cartografía vectorial se encontraba en formato ShapeFile (.SHP); esta cartografía se procesó y migró, usando gvSIG, a la base de datos espacial PostGIS. **gvSIG** es un SIG de escritorio y cliente IDE avanzado que se distribuye bajo licencia GNU/GPL. **PostGIS** es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en Sistema de Información Geográfica. Se publica bajo la licencia GNU/GPL.

La información raster estaba en formato TIFF y se migró a GeoTIFF usando la función de **GDAL**: 'gdal-translate'. Geospatial Data Abstraction Library o GDAL es una biblioteca de software para la lectura y escritura de formatos de datos geoespaciales, publicada bajo la licencia X/MIT style Open Source.

Una vez procesada la información cartográfica, se procedió a generar las configuraciones de los servicios OGC. Para ello se usaron las extensiones de gvSIG: **Extensión de Publicación y Prototipo de Metadatos**.

La extensión de publicación permite dotar a gvSIG de la capacidad de publicar la información que se está manipulando en la vista en un servidor libre que implementa servicios OGC como WMS, WCS o WFS. Básicamente esta nueva funcionalidad de gvSIG permite generar las configuraciones de los siguientes servicios:

- Mapserver 5.x WMS con fuentes de datos ráster, shapefiles y PostGIS
- Mapserver 5.x WFS con fuentes de datos shapefiles y PostGIS
- Mapserver 5.x WCS con fuentes de datos ráster
- Geoserver 1.5.4 WFS con fuentes de datos PostGIS y shapefiles

**MapServer** es uno de los servidores de mapas más conocidos. Es un desarrollo Open Source iniciado por la Universidad de Minnesota y su Departamento de Recursos Naturales en colaboración con la NASA, con el objetivo de servir mapas en Internet, siendo actualmente su principal promotor es Autodesk.

**Geoserver** es otro servidor cartográfico que permite consultar y modificar datos geográficos a través de Internet. Se licencia bajo GNU/GPL.

Con la Extensión de publicación se generaron los servicios WMS y WCS servidos con MapServer y el servicio WFS servido con GeoServer. Todos estos servicios teniendo origen de datos PostGIS, exceptuando el servicio WCS en el que las coberturas residen en el sistema de ficheros.

Con el Prototipo de Metadatos se generaron semi-automáticamente los metadatos en formato XML y Norma ISO-19115.

Para el proyecto se dispone de un servidor web con sistema operativo **Debian**, donde se han instalado las siguientes aplicaciones: Apache, MapServer, GeoServer, Tilecache, Geonetwork, Openlayers.

El Geoportal propiamente dicho se ha desarrollado en JavaScript y usa funciones de **OpenLayers**, **GeoExt**, **MapFish** y **Proj4JS**, estando configurado con Tilecache y Mapserver en ese orden de prioridades de manera de optimizar los tiempos de respuesta.

OpenLayers es una librería javascript que nos permite visualizar mapas en cualquier navegador web actual. Además no tiene ninguna dependencia con el servidor web en el que se aloja: al estar todo escrito en javascript sólo se ejecuta en el navegador. OpenLayers se parece a las librerías de Google Maps o MSN Virtual Earth pero su principal punto fuerte frente a ellos es que es software abierto y utiliza métodos estándares para acceder a los datos cartográficos entre ellos Web Map Service (WMS) y Web Feature Service (WFS). También permite combinar información de distintos servidores, y emplear información en GML para importar datos, localizar elementos, etc.

AJAX, Asynchronous JavaScript And XML (JavaScript asíncrono y XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en las aplicaciones.

ExtJS es una biblioteca de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas usando tecnologías como AJAX, DHTML y DOM.

Para la transferencia tecnológica se ha usado aprendizaje a distancia con tutores, desarrollando un portal educativo usando **Moodle**, y liberando los contenidos bajo licencia de dominio público **Creative-Commons**. Moodle es un sistema de gestión de cursos, de distribución libre.

### 3 OBJETIVOS CUMPLIDOS Y NUEVAS FASES

El objetivo inicial consistente en diseñar e implantar el Geoportal Simón Bolívar bajo software libre, que permitiera al IGVSB publicar una muestra de datos, para la consulta y acceso remoto a la información espacial por los ciudadanos ha sido cumplido. Tras finalizar la primera fase están operativos el Geoportal con las primeras capas de cartografía básica, el portal de metadatos y el portal de contenidos para apoyo a usuarios del Geoportal.

El portal se encuentra en la dirección: <http://www.idegeoven.gob.ve/>

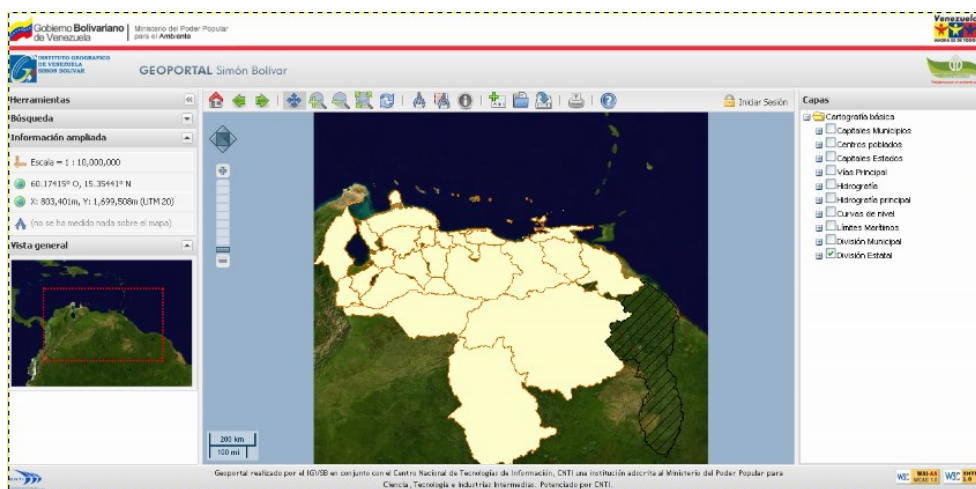


Figura 3: Geoportal IDEGEOVEN

Los servicios OGC publicados siguen los estándares: WMS, WFS, WCS y CSW.

El CNTI ya ha iniciado la continuidad del proyecto hacia una segunda fase donde se están desarrollando nuevas herramientas que completen el Geoportal de la IDE Venezolana, como el servicio de nomenclátor o servicios WPS.

Como parte de esta segunda fase se integrarán nuevas organizaciones como nodos de la IDE nacional, como es el caso de Hidrofalcón y FII.

**Hidrofalcón** es filial de Hidroven, C.A., casa matriz del sector hidrosanitario que se encarga de definir las normas, lineamientos y estrategias de las empresas hidrológicas regionales para la administración, planificación y formulación de las políticas que permiten orientar la acción del sector Agua Potable y Saneamiento hacia el proceso de modernización y desarrollo de los modelos de prestación del servicio.

**La Fundación Instituto de Ingeniería para Investigación y Desarrollo Tecnológico (FII)**, es ente adscrito al Ministerio del poder popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias, cuyos objetivos son: la realización de actividades de investigación, desarrollo tecnológico, asesoría y servicios especializados para la industria y el sector público del país.





Figura 4: Nuevas fases de la IDE

Durante la segunda fase, más allá de los desarrollos tecnológicos, se definirán las normas y procedimientos para la integración de otras instituciones como nodos adicionales de la IDE.

Se está trabajando en el planteamiento de una tercera fase orientada a diseñar los procedimientos, desarrollar el software de apoyo necesario, y capacitar a comunidades de la sociedad civil y planificadores de la Administración Pública para llevar a cabo el diagnóstico de necesidades de servicios públicos y la gestión de los mismos, usando la IDE como herramienta de participación real y efectiva de la ciudadanía. Es lo que se ha denominado “SIG Comunal”.

El SIG Comunal tiene como objetivo suministrar información actualizada georeferenciada: salud, educación, seguridad, ambiente, población, vivienda, servicios, recursos e infraestructura comunitaria. Está dirigida a comunidades organizadas a nivel nacional y a actores institucionales. Por tanto, los principales usuarios y actores del SIG Comunal son los denominados Consejos Comunales. Un Consejo Comunal es la unidad primera y última del sistema de planificación nacional participativa. De ella se deriva la construcción de cada uno de los niveles que soportan el sistema de planificación, dando fuerza a los principios de eco-desarrollo y equidad social, constituyéndose así en la instancia nuclear del sistema democrático venezolano.

#### 4 AVANCES INSTITUCIONALES

Los avances institucionales son fundamentales para poder llevar a cabo cualquier proyecto de Infraestructura de Datos Espaciales. En IDEGeoVen se han dado los siguientes pasos:

- Convenio IGVSB – CNTI para la construcción de IDEGeoVen.
- Reuniones con los entes de la Administración Pública, generadores de información cartográfica, para establecer mecanismos de participación en el proyecto: Mesa Técnica.
- Impulsar la creación del Comité de Geomática.
- Incorporación de HIDROVEN y la FII en la segunda fase de la IDEGeoVen.
- Equipo de trabajo formado por el Instituto Nacional de Estadística, CORPOVARGAS y CNTI para la IDE Comunal, nodo Piloto.

Con este proyecto se han asentado las bases sobre la que se pueda constituir la verdadera Infraestructura de Datos Espaciales venezolana, formada por la suma de iniciativas IDE que ya están surgiendo, con un enfoque basado enteramente en software libre y en la transferencia – más allá de la información geográfica – del conocimiento.

## REFERENCIAS

- ♦ [1] Decreto 3390, <http://portal.sencamer.gob.ve/files/webfm/Documentos/Software%20Libre/decreto3390.pdf>
- ♦ [2] gvSIG, <http://www.gvsig.org/>
- ♦ [3] PostGIS, <http://postgis.refractory.net/>
- ♦ [4] GDAL, <http://www.gdal.org/>
- ♦ [5] Mapserver, <http://mapserver.org/>
- ♦ [6] Geoserver, <http://geoserver.org/display/GEOS/Welcome>
- ♦ [7] GeoExt, <http://www.geoext.org/>
- ♦ [8] MapFish, <http://trac.mapfish.org/trac/mapfish/wiki>
- ♦ [9] OpenLayers, <http://openlayers.org/>
- ♦ [10] Proj4JS, <http://proj4js.org/>
- ♦ [11] Asociación gvSIG, <http://www.gvsig.com/>